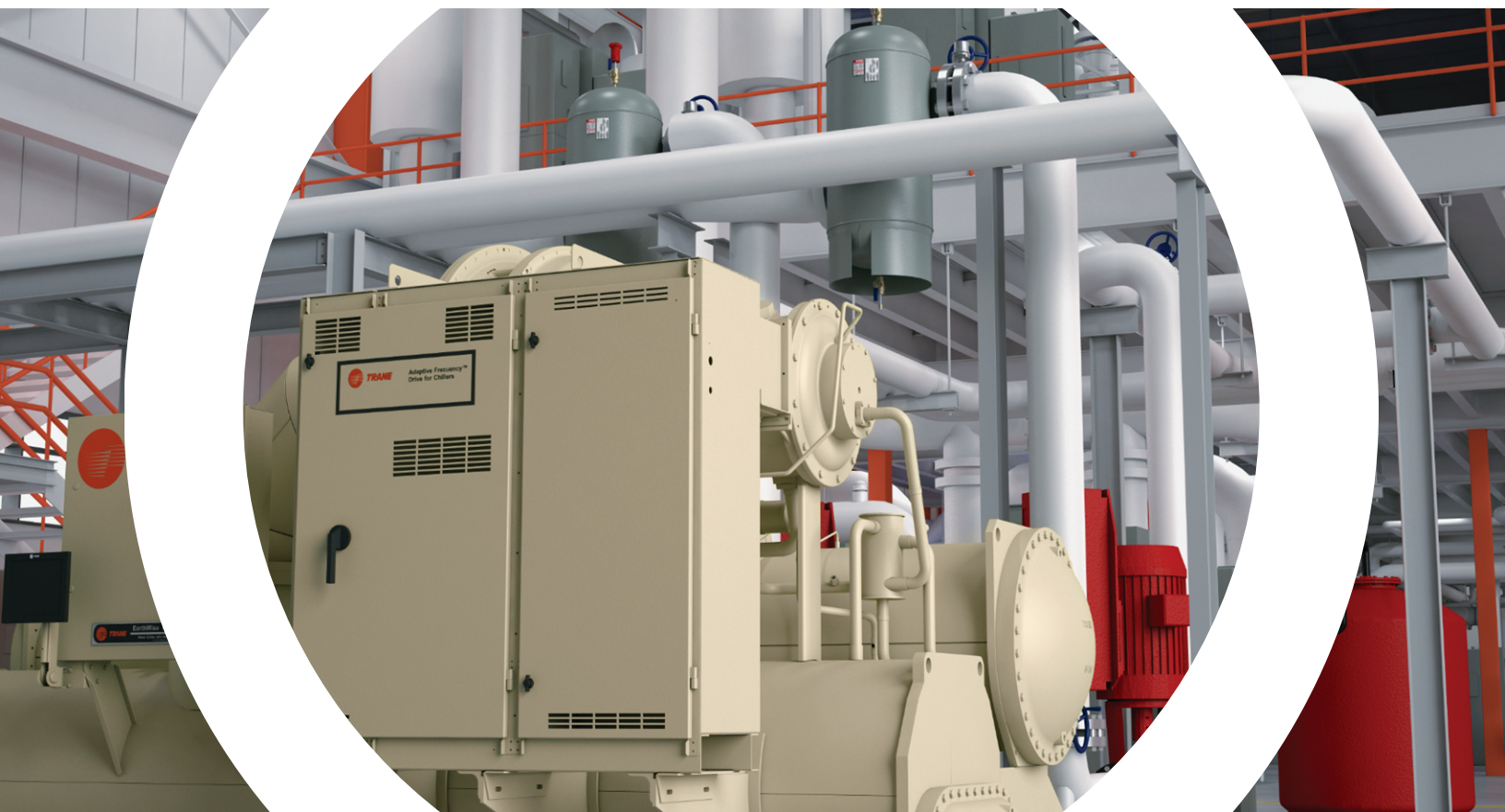




Trane<sup>®</sup> myTest<sup>™</sup>

ターボ冷凍機 工場性能試験

What you spec is what you get



# 世界最高となるべく設計・製造されたターボ冷凍機

## 性能試験で評価

イノベーション。世界最高効率。持続的コミットメント。

75年以上にわたり、世界中のお客さまのために設計・製造してきたターボ冷凍機。

アメリカ合衆国ウィスコンシン州ラクロスにある製造・試験工場ですべてを体験してください。

Trane® CenTraVac™ シリーズターボ冷凍機は、モータ直結駆動、半密閉型モータ、低圧冷媒を採用した多段圧縮、独自の制御アルゴリズム、という5つの基本設計技術により、高効率・高信頼性を実現しています。そして第三者ライフサイクル・アセスメント (LCA<sup>\*1</sup>) に基づき環境製品宣言 (EPD<sup>\*2</sup>) を得た世界初で唯一の業務用チラーです。

\*1 LCA (Life Cycle Assessment) : 製品・サービスのライフサイクル全体 (原材料調達、生産、流通、消費、廃棄、リサイクル) における環境負荷を評価する手法

\*2 EPD (Environmental Product Declaration) : 製品のライフサイクルが環境に与える影響をまとめた国際基準に基づくレポート



## 性能を検証

お客さまにお選びいただいた冷凍機が、実際にご指定通りの性能を満たしているか、納入前に工場性能試験で確認をします。

### お客さまの設備のための性能試験

AHRI (米国暖房冷凍空調工業会) 規格は、国際的に冷凍機メーカーに認知されている権威ある規格です。ただ、データセンター、病院、商業施設など、設備や地域により独自のニーズがあり、冷凍機の運転条件は建物・設備、お客さまのニーズにより大きく異なります。進化を続ける空調製品の設計技術と、お客さまの多様な性能へのご要望に対して、AHRI規格の試験のみでは不十分な場合もあります。だからこそトレインは、設備仕様や地理的条件を含む、お客さまご指定のパラメーターに基づき性能を評価できる、業界最先端の試験施設を設計・建築しました。工場出荷前に、実際にお客さまの設備で初めて動作する条件で性能試験を行う、それがmyTest™です。

\* 試験設備の総合的な能力に基づき、製品が製造される前に確定した条件と運転パラメーターに対して、冷凍機の性能評価を行います。つまり、最終的な製品選定および設計時に、お客さまに試験内容をご承認いただく必要があります。

# 試験・性能評価オプション

冷凍機試験 myTest™ と性能評価オプションは、カスタマイズが可能です。さらに、どのメーカーの冷凍機の試験も行うことができます。

### AHRI規格による試験

myTestでは、全負荷・部分負荷の両方で冷凍機の性能を測ります。厳格なAHRI Standard 550/590に基づき、100%負荷、75%負荷、50%負荷、25%負荷の各負荷の冷却水入口温度で試験し、IPLV (期間成績係数) を算出します。

IPLVのみを重視しているメーカーもありますが、全負荷時は高効率のため、必要な電気設備を最小限に抑えることができ、ピーク時のデマンドベース料金とリアルタイム料金の影響を軽減します。ほぼすべての自治体の建物で、全負荷効率の基準を満たすことが必須となっています。LEED® Energy and Atmosphere (EA) では、全負荷とIPLV両方が必須です。

\* トレインの性能試験は、AHRI Standard 550/590 [I-P単位] および AHRI Standard 551/591 [SI単位] で規定された試験装置、手順、許容差に基づき、試験・検証を行います。

### myPLV 認証：冷凍機性能評価ツール

実際の設備を想定して冷凍機性能を確認することはトレインの試験の中核ですが、myPLV™で事前に計算しておけば、設計段階から正確な性能を把握できます。

全メーカー対応Excelベースの設計ソフトmyPLVは、業界標準の建物のモデルデータを活用し、特定の建物タイプ、場所、プラント設計に基づいて、4つの負荷時(94%負荷/75%負荷/50%負荷/25%負荷)を算出し、正確な重みづけ(期間%)と冷却水入口温度を提示します。またmyPLVは、各負荷における正確な年間エネルギー使用量も算出できます。

まずmyPLVを活用し、選んだ冷凍機が本当に特定の要件に適しているのかを確認することができます。その後、myTestで、冷凍機の性能が予測通りかを確認します。

Chiller Condenser Type		City/location		Building Type and Airside Economizer		Building Peak Load		Number of Chillers in Plant		Size of Each Chiller		Plant Capacity (Calculated Point)		ASHRAE 90.1 app G oversize factor (Calculated Point)		
Water		Orlando, FL		Office with Econ		1000		2		500		1000		0%		
						tons		tons		tons		%				
						assumes equal size										
Calculate myPLV™ Conditions																
myPLV™ Test and Submittal Points																
Enter chiller performance values for four submittal points.																
% FL	tons	ton-hrs	weighting	ECWT	Chiller kW/Ton											
25%	125	97,799	4.9%	66.1° F	0.417											
50%	250	629,011	31.3%	78.1° F	0.507											
75%	375	957,221	47.6%	81.5° F	0.525											
94%	470	326,473	16.2%	82.1° F	0.536											
			0%	85.0° F	0.576											
					myPLV™	0.515										
						1,037,222										

# さまざまな試験内容

## AHRI規格での4点負荷試験

AHRIのホームページには「業界標準に準拠した製品の使用は、結果的に省エネ、環境改善、生活の質の向上につながります。AHRI認証済のHVAC機器であるという証明がない場合、あなたは何を信じますか」と表記があります。この試験では、製品選定時に予測した性能を満たしているかを実証します。

## 標準5点でのmyPLV試験

AHRI Standard 550/590の付録Dには「特定の用途・動作条件における年間消費エネルギー予測にIPLV値が使用されることは、意図していなかった」とあります。myPLV分析を行った後にパラメータ試験をすることで、冷凍機の年間エネルギー消費量を正確に予測し、ライフサイクルコスト削減に結び付くデータ取得が可能になります。

## AHRI規格での4点負荷試験+myPLV試験

myPLVとAHRI認証の2つの試験を行うことで、より正確なエネルギー分析を行うことができます。

## テストポイントのカスタマイズ

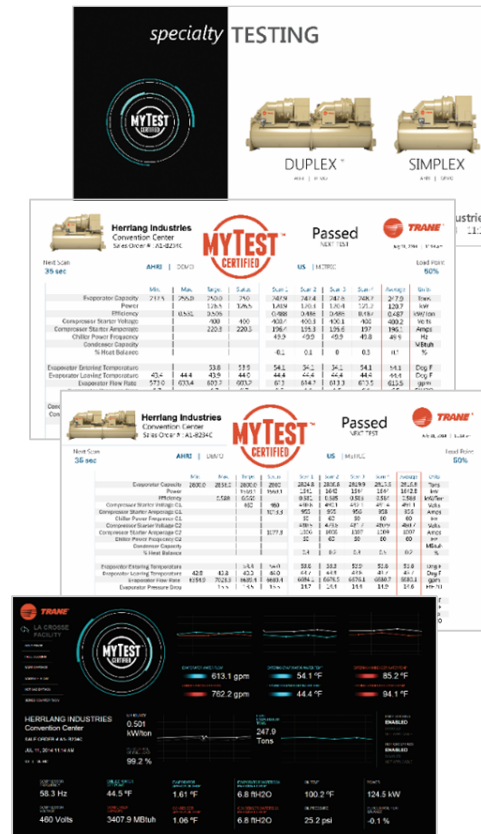
冷凍機の性能は、要求冷水温度や外気温などさまざまな要因に左右されます。実際の条件でシミュレーションすることで、設備導入前に性能を検証することができます。

## ゼロ許容差試験

AHRI規格では、AHRI認証済製品の選定においては標準的な許容差を容認しており、多くのお客さまもこれを受け入れています。しかし、ゼロ許容差で条件を選択して性能試験を行うことで、効率と性能を最大限に検証することができます。

## AHRI Standard 575 騒音測定

厳しい騒音レベルを順守する必要があるプロジェクトにおいては、正確な性能をメーカーに確認することが必要不可欠です。トレインでは、厳格なAHRI Standard 575に基づき、騒音測定を行っています。



## 直列運転試験

2台の冷凍機が直列で設置された場合、1台しか運転していなくても、相互に影響を与えます。そのため2台での直列運転の試験をし、その組み合わせの予測効率と性能を検証します。また、複数冷凍機の並列運転試験や、直列カウンターフローでの運転試験など、様々な用途・条件において柔軟な設計も可能です。

## 熱回収型冷凍機の試験

AHRI Standard 550/590には、熱回収型の性能試験は含まれていません。しかし、性能が不十分な場合、温水への熱回収量が低下し、設計効率を下回る可能性があります。myTestでは、この試験領域もカバーしています。

## 冷水一次側変流量

製造・産業用途に関わらず、連続運転時と運転停止時では、流量条件の急な変動に対応する冷凍機の性能には違いがあります。メーカー表示通りに設計流量の変動に対応できているかどうかを確認することができます。

## コールドスタート

フリークーリングや冬季の設備では、標準水温よりも低い温度の水がシステムに流れるため、蒸発器温度より凝縮器温度が低い状態で冷凍機の運転を始める必要がある場合があります。このような条件での冷凍機の運転確認を行うことも可能です。

## 停電後の再起動

非常に重要な用途においては、停電が起きた場合に即座に再起動しなければなりません。この試験では、2秒毎の測定による再起動機能を確認します。

# その他の試験・性能評価オプション

## 全高調波歪（電流TDD）の記録

インバータ（VFD：Variable frequency drive）から発生する電気ひずみ（一般的には高調波と呼ばれる）を記録します。高調波は精密電子機器にダメージを与え、最終的に電気設備の劣化を引き起こす可能性があります。メーカー表示の低い電源歪み率（IEEE 519規格）を確認することで、選定された冷凍機が設備の電気系統全体に悪影響を及ぼすことを防ぎます。

## フリークーリング

ターボ冷凍機をフリークーリング用の熱交換器として利用すれば、追加の熱交換器や配管は不要になります。AHRI Standard 550/590にフリークーリングの性能試験は含まれていませんが、myTestではフリークーリングモードでの性能試験を行うことが可能です。フリークーリングオプションを採用した場合、ライフサイクルコストをどの程度削減できるか確認することができます。

## 部分負荷性能

トレイン製冷凍機は、夏期の冷却水条件下において最低25%まで負荷を下げた運転をしても、高効率を保つよう設計・製造されています。標準的なAHRI IPLV/NPLVの負荷率で、冷却塔への放熱がほとんどない状態で冷凍機を部分負荷運転させると、冷凍機の性能は発揮されません。この条件を実証すれば、冷凍機が設計された部分負荷まで下げる能力を証明できます。ほぼゼロ負荷%まで下げる必要がある設備では、極端な負荷率に近づけるためにホットガスバイパスを追加します。ホットガスバイパス運転と冷凍機の実際の部分負荷運転の確認が可能です。

## 長時間試験

AHRI Standard 550/590は、1つのテストポイントで15分間運転するよう定めています。設備によっては時間経過とともに冷凍機の性能が変動する可能性があるため、長時間にわたり冷凍機を動作させ、性能の安定性を確認します。

# 信頼いただける性能試験

トレインのポリシーは、正確、高精度。性能試験も例外ではありません。テスト手法とデータが正確かつ信頼できるものであることを確認するために、様々なプロセスを採用しています。

## 試験装置のキャリブレーション

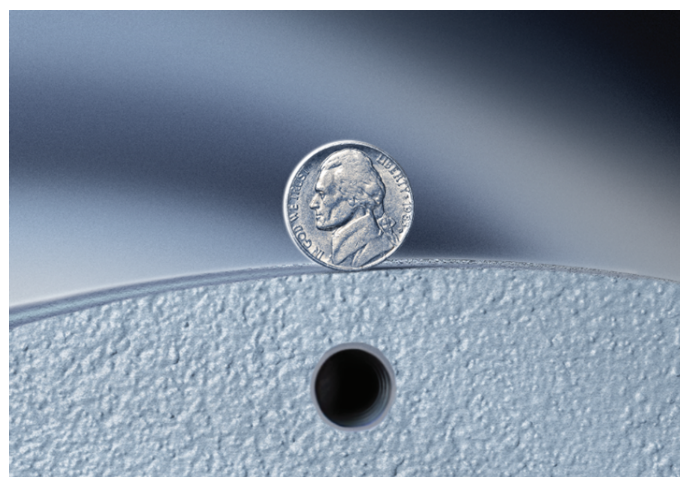
AHRI Standard 550/590では、AHRIの精度要件を満たした試験装置の使用が義務付けられています。そのためトレインの試験装置も、アメリカ国立標準技術研究所(NIST: National Institute of Standards and Technology)による校正・検証を受け、認証を得ています。ご要望に応じて、最新の校正記録をご提供いたします。

## ヒートバランス計算

試験データが正当であることを確認するため、ヒートバランスを算出し、冷凍機の入熱（蒸発器とモータ：冷凍能力と圧縮機消費電力の和）と出熱（凝縮器：冷却水への放熱）が等しいことを確認します。ヒートバランス計算は、性能ではなく、データ品質の良し悪しを確認するものです。トレインでは、AHRI定義のヒートバランス許容差よりも厳しい、100%負荷時で±1.5%のヒートバランスを算出しています

## 100%負荷での振動試験

冷凍機の完成後、100%負荷の状態での振動試験を行います。3,600回転（60Hz）と低回転のため、運転中に圧縮機の上に乗ったコインが倒れないほど低振動です。



## 研修センター

お客様のプロジェクトへのご協力やブレインストーミング、ベストプラクティスなど、製品エキスパートと様々な情報を共有できる専用ワークスペースをご用意しています。

## AHRI許容差の順守

AHRI Standard 550/590における性能試験の許容差は下記の通り定義されています。

- 流量：±5%以下
- 冷水出口温度・冷却水入口温度：目標値の±0.5F (0.28°C) 以下
- 電圧：銘板記載値の±10%以下
- 周波数：銘板記載値の±1%以下
- 水圧損失：定格流量での定格圧損×1.15、あるいは定格水圧損失+2ftH<sub>2</sub>O(6kPa)いずれかの最大値

特別な許容差が定義されていない限り、全てのAHRI規格の試験に上述の許容差が適用されます。



## 試験技術

トレインは業界最先端の総合的な試験設備Explorer Test Bayを有しています。その設備では、事実上あらゆるメーカー製の水冷式冷凍機を、効率のかつ目的に合わせて試験を行うことが可能です。

例えば、試験用の水温は実際の設備条件を再現するために厳密に制御され、約34~3,400 m<sup>3</sup>/hの流量に対応しています。また、冷凍機1台でも、2台の直列運転試験でも、タッチパネルモニターAdaptiView™で柔軟に制御します。



Learn more at [jp.trane.com](http://jp.trane.com)

## トレイン・ジャパン株式会社

### 本 社

〒141-0021 東京都品川区上大崎4-5-37 本多電機ビル5F  
(営業部) Tel. 03-5435-6442 Fax. 03-5435-6440  
(サービス部) Tel. 03-5435-6443 Fax. 03-5435-6440

### 大阪事業所

〒577-0848 大阪府東大阪市岸田堂西2-10-28  
(営業部) Tel. 06-6726-4550 Fax. 06-6224-1271  
(サービス部) Tel. 06-6726-4563 Fax. 06-6224-1271

### 福岡事業所

〒818-0139 福岡県太宰府市宰都1-7-1  
(サービス部) Tel. 092-918-0444 Fax. 092-918-0440

### 仙台出張所

〒981-3117 宮城県仙台市泉区市名坂字原田302-2  
(サービス部) Tel. 022-772-7451 Fax. 022-772-7452



トレイン・トレイン・テクノロジーズ (Trane Technologies, ニューヨーク証券取引所上場, NYSE: TT) は、グローバル・クライメート・インベーター (世界的気候改革者) です。暖房、換気、空調・制御システムサービス、部品など、豊富な製品群を通して快適で省エネな室内環境を創出します。詳しくは [jp.trane.com](http://jp.trane.com) または [tranetechnologies.com](http://tranetechnologies.com) をご覧ください。

カタログに掲載した内容は、改良のため予告なく変更する場合があります。無断転載・複写を禁止します。

© 2020 Trane. All Rights Reserved.

CTV-SLB050-JA

09/01/2020